

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-186806
 (43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl. F23D 14/76
 C01B 3/34

(21)Application number : 11-261129 (71)Applicant : HALDOR TOPSOE AS
 (22)Date of filing : 14.09.1999 (72)Inventor : CHRISTENSEN THOMAS SANDAHL
 PRIMDAHL IVAR IVARSEN
 HOLM-CHRISTENSEN OLAV
 CHRISTENSEN PETER SEIER

(30)Priority

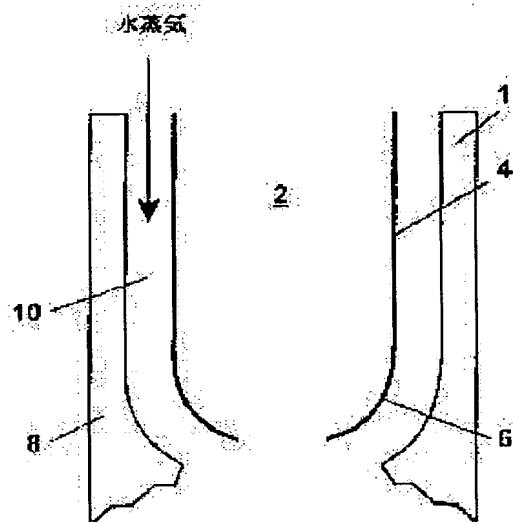
Priority	98 100460	Priority	15.09.1998	Priority	US
number :		date :		country :	

(54) COMBUSTION OF HYDROCARBON FUEL BY BURNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect the surface of a burner from the contact with a corrosive atmosphere by making a non-corrosive atmosphere flow along the external surface of the burner in a method wherein a hydrocarbon fuel is combusted by the burner which is exposed to the corrosive atmosphere.

SOLUTION: A burner 2 having the external surface equipped with a cylindrical upper surface 4 made of a metal, and a conical orifice 6 made of a metal, is mounted on the top of a reactor 1, and an annular space 10 between the upper surface 4 and one part of the orifice 6 is formed on the top section of the burner 2 and between the burner surface and a fire resistant lining 8. Steam is made to flow through the annular space 10 along the upper surface 4, and is made to advance to the orifice 6. The steam which passes the annular space 10 protects the external surface from a corrosive combustion atmosphere, and prevents a carburization or a metal crusting reaction on the surface which is induced by the combustion atmosphere. In this case, the non-corrosive atmosphere may be H₂, CO₂, nitrogen or a mixture of them, in addition to steam.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
 decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-186806
(P2000-186806A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 2 3 D 14/76

F 2 3 D 14/76

C 0 1 B 3/34

C 0 1 B 3/34

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全4頁)

(21) 出願番号 特願平11-261129

(22) 出願日 平成11年9月14日(1999.9.14)

(31) 優先権主張番号 60/100460

(32) 優先日 平成10年9月15日(1998.9.15)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000282

ハルドール・トプサー・アクチエゼルスカ
ベット

デンマーク国、2800 リングビー、ニマレ
ベエイ、55

(72) 発明者 トマス・サンダール・クリステンセン

デンマーク国、2800リングビー、クルスフ
イールトフテン、52

(72) 発明者 イヴァール・イーバルセン・プリムダール

デンマーク国、2400コペンハーゲン・エ
ヌ・ファウ、ダルモセヴエイ、6-8

(74) 代理人 100069556

弁理士 江崎 光史 (外3名)

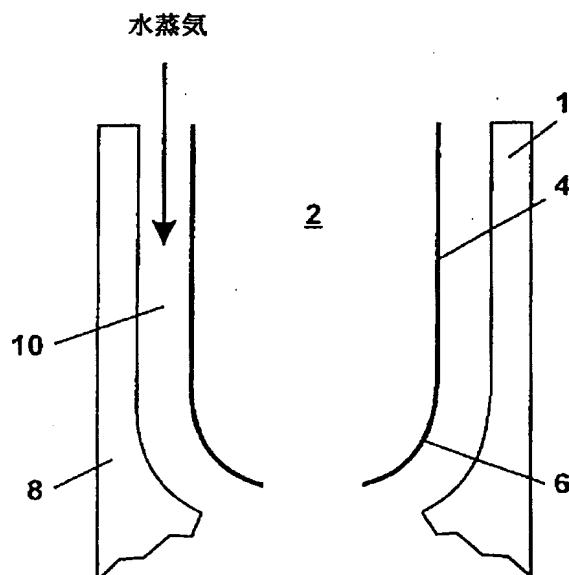
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バーナーによる炭化水素燃料の燃焼方法

(57) 【要約】

【課題】 バーナー外面の損傷を防ぐ、炭化水素燃料の燃焼方法及びそれに使用される特定の設計のバーナーを提供すること。

【解決手段】 腐食性雰囲気曝されるバーナーにより炭化水素燃料を燃焼させる際、このバーナーの外面を、それに沿って非腐食性雰囲気(例えば水蒸気)を流すことによって保護する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 腐食性雰囲気中に曝されるバーナーにより炭化水素燃料を燃焼させる方法であって、このバーナーの外面を、それに沿って非腐食性雰囲気を流すことによって保護する上記方法。

【請求項 2】 非腐食性雰囲気が、水蒸気、 H_2 、 CO_2 、窒素またはこれらの混合物からなる、請求項 1 の方法。

【請求項 3】 炭化水素燃料が水蒸気と一緒に燃焼される、請求項 1 の方法。

【請求項 4】 非腐食性雰囲気が水蒸気からなる、請求項 2 の方法。

【請求項 5】 水蒸気の少なくとも一部を、非腐食性雰囲気と一緒に炭化水素燃料に加える、請求項 3 の方法。

【請求項 6】 金属製外面の内側に燃料及び酸化剤を供給するための通路を、及び燃料を酸化剤で燃焼させるためのオリフィス、及び同心的にかつ間隔を空けてバーナーの上記金属製外面の少なくとも一部を囲み、この表面に沿って保護雰囲気を導通するように適合された壁を含む、酸化剤で炭化水素燃料を燃焼させるためのバーナー。

【請求項 7】 壁が、耐火性のライニング材料によって形成されている、請求項 6 のバーナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、バーナーにより炭化水素燃料を燃焼させる方法及びこの燃焼方法を行うための装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】炭化水素燃料は、工業用の炉及びプロセス用加熱器の点火作業のために化学工業において一般的に使用されており、適当なバーナーが装備された反応容器中で進行する、熱を必要とする反応に熱を供給する。

【0003】公知のバーナーの一般的な欠点は、工業用のバーナーに必要とされるような高速の燃料ガスの流速においてバーナーの前面(face)が損傷を受けること、及び高温下においてバーナーの表面が曝される腐食性雰囲気によって金属のダスチング(Metal dusting)が起こることである。

【0004】米国特許第5,496,170号は、バーナー前面に隣接する燃焼域を通して高温の燃焼生成物が内部循環することを防ぐために改善された設計の渦流式バーナーを開示している。それによって、この高温の燃焼生成物が原因のバーナーの前面の損傷が実質的に阻止される。

【0005】

【課題を解決するための手段】バーナー表面の周囲の腐食性雰囲気を希釈するかもしくは置き換えるのに十分な量の保護雰囲気をバーナーのボディの外面及び前面に沿って流した際に、腐食性雰囲気に曝される工業用バーナーの金属ダスチング及び浸炭化が実質的に避けられるこ

とがここに見出された。

【0006】それゆえ、本発明は、腐食性雰囲気に曝されるバーナーにより炭化水素燃料を燃焼させる方法であって、非腐食性雰囲気をこのバーナーの外面に沿って流すことにより、この表面を腐食性雰囲気との接触から保護する方法に関する。

【0007】適当な非腐食性雰囲気としては、高められた温度において金属表面上で金属ダスチングまたは浸炭化反応(carburization)を引き起こさないあらゆるガス状媒体の使用が可能である。

【0008】適当な非腐食性雰囲気には、水蒸気、 H_2 、 CO_2 、及び窒素またはこれらの混合物が包含される。

【0009】更に本発明は、金属製外面の内側に燃料及び酸化剤を供給するための通路を、及び燃料と酸化剤との燃焼のためのオリフィスを含む、炭化水素燃料の酸化剤による燃焼のためのバーナーであって、同心的にかつ間隔を置いてバーナーの上記金属製外面の少なくとも一部を囲み、そしてその表面に沿って保護雰囲気を導通させるように適合された壁に改善点を持つ上記バーナーを提供する。

【0010】上記のバーナーを反応器中で使用する際は、この壁は、バーナーの外面を適当な間隔を置いて囲み、それによってこのバーナーの使用中に保護雰囲気を導通するための通路を形成する反応器の頂部において、耐火性のライニング材料によって形成することができる。

【0011】以下の記載には、ライニングされた耐火性反応器の頂部に備え付けられた本発明のバーナーの断面図を示す図の参照の下に、本発明の具体例の一つをより詳細に説明する。

【0012】

【実施の態様】円筒形の金属製上部表面4及び円錐形の金属製オリフィス6を備えた外面を有するバーナー2は、反応器1の頂部に搭載される。上部表面4とオリフィス6の一部との間の環状空間10は、バーナー1の頂部においてバーナー表面と耐火性ライニング8との間に形成される。この環状空間10を通して、水蒸気が上部表面4に沿って流れそしてオリフィス6に向かう。環状空間10を通過するこの水蒸気は、腐食性の燃焼雰囲気から外面を保護し、この燃焼雰囲気により引き起こされるその表面上での浸炭化もしくは金属クラスチング(metal clusting)反応を防ぐ。

【0013】

【実施例】自熱式改質器(ATR)パイロットプラント中で、米国特許第5,496,170号に記載の型のバーナーを用いて様々な態様の本発明による方法を行った。このバーナーは、これを囲むスリーブ中を流れる水蒸気の流れにより、バーナーの壁の外側での金属ダスチングに対して保護された。バーナーのノズルの外側は合金を材料に作製された。なおこの合金は、その外側に水蒸気の保護流

が存在しない場合には、金属のダスチングにより損傷を受けることが予備実験において確認されたものである。これと同時に、煤の形成に関して各々のバーナーの性能を、特定の水蒸気／炭素比(S/C)についてその臨界温度を測定することにより試験した。臨界温度は、各々の試験において、煤の限界値を超えるまで反応器の出口温度(T_{exit})を徐々に下げることによって測定した。更に、その値は、保護水蒸気流は用いずに、ただし他の条件、すなわち入口での流速、作業圧力及び水蒸気／炭素比については同じ条件において各々のバーナーについても求めた。水蒸気／炭素比(S/C)は、水蒸気の全供給量のモル数を、全炭化水素供給物中の炭素原子のモル数(C_t)で割った値と定義される。上記の試験で用いたパイロットプラントは、ATR 反応器に様々な供給物流を供給するための装置、ATR 反応器、及び発生ガスを後処理するための装置を含む。

【0014】各供給物流は、天然ガス(NG)、水蒸気、酸素及び水素から構成されるものであった。これらガスは全て、作業圧力まで圧縮、作業温度まで予熱した。天然ガスの平均的な組成を表1に示す。この天然ガスは、ATR 反応器に導入する前に脱硫した。これらの供給物流は組み合わせる三つの流れとし、ATR のバーナーに向けて流した。天然ガス、水素及び水蒸気からなる第一の供給物流を約500℃の温度まで予熱した。

【0015】酸素及び水蒸気を含む第二の供給物流を200℃～220℃に予熱した。水蒸気のみからなる第三の供給物流は450℃に加熱した。

【0016】ATR 反応器中では、不足化学理論量での燃焼と、それに次ぐ触媒作用による水蒸気改質及びシフト反応を行った。入口及び出口におけるガスの組成をガスクロマトグラフィーにより分析した。得られた発生ガスは、改質及びシフト反応に関して平衡状態にあった。AR*

10

20

30

表2

実験	NG Nm ³ /h	H ₂ Nm ³ /h	S/C -	スリー プ中 の水蒸気 Nm ³ /h	P _{exit} bar g	T _{exit} ℃	T _{inlet,1} ℃	T _{inlet,2} ℃	流れの 時間
MD S/C 0.60	100	2.0	0.60	6.0	27.5	1020	500	220	183
MD S/C 0.35	100	2.0	0.35	3.5	27.5	1020	499	222	183

【0021】金属ダスチング試験は、各々0.60(MD S/C 0.60)及び0.35(MD S/C 0.35)の水蒸気／炭素比(S/C)で行う。これらの作業条件を以下の表に示す。なおこの表中、 $T_{inlet,1}$ 及び $T_{inlet,2}$ は、各々、第一及び第二供給物流の入口温度であり、そして T_{exit} 及び P_{exit} は、反応器から排出されるガスの温度及び圧力であり、そこに示す条件においてはその水蒸気改質及びシフト反応は平衡状態にある。

【0022】各々の試験後、ATR 反応器から使用したバ

*T 反応器の下流では、得られたプロセスガスを冷却して、この発生ガス中に含まれる水蒸気の大部分のものを凝縮した。

【0017】

【表1】

表1

成分	モル分率%
N ₂	0.45
CO ₂	1.20
CH ₄	95.36
C ₂	2.22
C ₃	0.45
C ₄	0.23
C ₅	0.08

【0018】市販の合金製品であるHaynes-230を用いて作製したバーナーを使用して二つの試験を行った。この合金は、0.35及び0.6の水蒸気／炭素比の作業条件下にバーナーの壁の外側に水蒸気からなる保護流を存在させないで予備試験したところ、このバーナーの外側には、約155時間の作業時間の後に金属のダスチングによる損傷が生じた。本発明による水蒸気による保護の下での試験における対応する作業条件を以下の表2にまとめる。

【0019】上記のタイプのバーナーを、以下の表3に示す参考実験“SP S/C 0.60 ref.”及び“SP S/C 0.35 ref.”によって、水蒸気スリーブ中に水蒸気を存在させないでその煤形成に関しての限界値について試験した。次いで、バーナーの壁の外側に沿って水蒸気スリーブ中にある一定の割合の水蒸気を流した場合のこの煤限界値を観察した。この煤形成に係わる性能試験のための作業条件も、バーナーのこのような性能を特徴付ける臨界温度($T_{critical}$)と一緒に表3中にまとめて記す。

【0020】

【表2】

40

バーナーを検査のために取り出す。壁の外側に保護水蒸気流を流さないで用いたバーナーには、ガスノズルの外面上で生じた金属ダスチングにより腐食された表面を有する領域が観察されたが、水蒸気で保護したバーナーのノズルの外側には、その外面上に金属ダスチングが生じた形跡は観察されなかった。

【0023】

【表3】

表3

実験	NG Nm ³ /h	H ₂ Nm ³ /h	S/C	P _{exit}	T _{critical}	T _{total,1} ℃	T _{inlet,2} ℃	スリー プ中 の水蒸気 Nm ³ /h
SP S/C 0.60 ref.	100	2.0	0.60	27.5	950-960	500	220	0
SP S/C 0.35 ref.	100	2.0	0.35	27.5	987-988	500	200	0
SP S/C 0.60#1	100	2.0	0.60	27.5	947-952	499	196	5.0
SP S/C 0.60#2	100	2.0	0.60	27.6	947-951	503	220	12
SP S/C 0.35#1	100	2.0	0.35	27.5	986	499	219	3.5
SP S/C 0.35#2	100	2.0	0.35	27.5	987	489	205	12

煤形成に係わる性能実験(SP)の作業条件及び臨界温度(T_{critical})並びに水蒸気スリーブ中に水蒸気を存在させないで行った参考実験

【0024】バーナーの煤形成に関する性能を調べるために、四つの試験を行い、水蒸気スリーブ中に水蒸気流を存在させて作業した場合の臨界温度(T_{critical})を測定した。この四つの試験は、表3中に示すように0.60及び0.35の水蒸気/炭素比で行った。表3中にはこの臨界温度(T_{critical})も示す。スリーブ中への水蒸気の流量は変動した。これと同様に第一供給物流中への水蒸気の流量も、プロセスへの水蒸気の総流量を一定に保つために変動した。結果は、水蒸気スリーブなしで操作した(参考試験)同じタイプのバーナーで得られた結果と比較する。これらの試験に顕著な差異は観察されなかった。それゆえ、プロセスに導入される水蒸気の全量の8～35%に相当する量の水蒸気をバーナーの外面上に水蒸*

* 気スリーブ中に流して作業しても、煤の形成に関してはバーナーの性能に影響を及ぼさない。

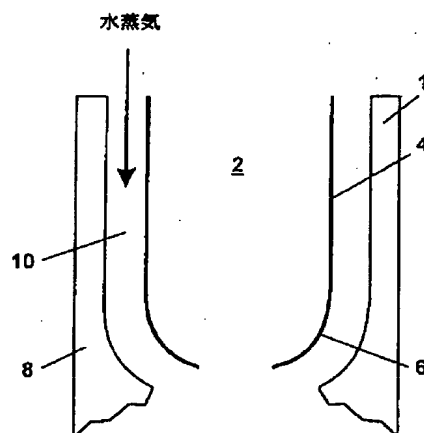
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、ライニングされた耐火性反応器の頂部に備え付けられた本発明のよるバーナーの断面図を示す。

【符号の説明】

- 1 . . . 反応器
- 2 . . . バーナー
- 4 . . . 円筒形の金属製上部表面
- 6 . . . 円錐形の金属製オリフィス
- 8 . . . 耐火性のライニング
- 10 . . . 環状の空間

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 オーラーフ・ホルムー クリステンセン
デンマーク国、1453コペンハーゲン・カー、
サンクト・ベデルスストラデ、
21, 3

(72)発明者 ベーター・ザイヤー・クリステンセン
デンマーク国、2400コペンハーゲン・エヌ・
ファウ、ガラスヴェイク、1テール・
ファウ